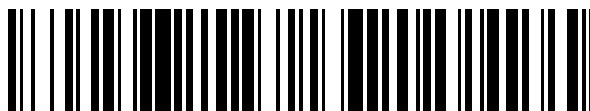


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 712**

51 Int. Cl.:  
**F16D 65/20** (2006.01)  
**F16D 65/14** (2006.01)  
**F16D 65/40** (2006.01)  
**B60T 7/02** (2006.01)  
**B60T 13/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03785702 .6**  
96 Fecha de presentación: **01.12.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1604128**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.12.2005**

54 Título: **CIRCUITO DE FRENADO QUE INCORPORA UN FRENO HIDRÁULICO DE APARCAMIENTO.**

30 Prioridad:  
**29.11.2002 FR 0215244**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.11.2011**

73 Titular/es:  
**ROBERT BOSCH GMBH**  
**POSTFACH 30 02 20**  
**70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:  
**DUPIUS, Vincent;**  
**GUDEHUS, Thorsten y**  
**HURWIC, Aleksander**

74 Agente: **de Justo Bailey, Mario**

ES 2 368 712 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Circuito de frenado que incorpora un freno hidráulico de aparcamiento

5 La presente invención concierne a un circuito de frenado cuyo cilindro principal asociado al servomotor del freno principal de servicio constituye la fuente de fluido a presión de accionamiento hidráulico del freno de aparcamiento.

10 Son conocidos numerosos circuitos o sistemas de frenado para vehículo automóvil cuya función es bien disminuir o anular la velocidad del vehículo al que equipan, o bien mantenerlo inmóvil, en particular cuando el vehículo se encuentra en parada de manera prolongada.

Se distingue así una primera función, llamada de freno de servicio o activo, y una segunda función, llamada de freno de aparcamiento o también de estacionamiento.

15 El circuito de frenado incorpora, pues, al menos un mecanismo de freno destinado a desempeñar la función de freno principal, llamado de servicio o activo, y un mecanismo de freno de aparcamiento destinado a desempeñar la función de freno de aparcamiento. Los dos mecanismos pueden ir integrados en un único conjunto.

20 Los mecanismos de freno según el estado de la técnica están constituidos esencialmente por dos grandes familias, a saber, los frenos de disco, por una parte, y los frenos de tambor, por otra parte, frenos cuyos respectivos funcionamientos son bien conocidos y no se referirán en detalle en la continuación.

25 También son conocidos mecanismos híbridos de freno que combinan la utilización de un freno de disco y de un freno de tambor para desempeñar respectivamente la función de freno principal y la función de freno de aparcamiento, incorporando cada freno unos medios de bloqueo accionados por un dispositivo de accionamiento hidráulico convencional para el freno de servicio y por un dispositivo de accionamiento de tipo mecánico para el freno de aparcamiento.

30 El «freno de mano» constituye el dispositivo de accionamiento mecánico del freno de aparcamiento que hoy en día equipa por lo común a los vehículos automóviles.

35 El funcionamiento de un freno de mano es bien conocido y esencialmente consiste para el conductor en ejercer un esfuerzo de tracción sobre una palanca de freno de mano acomodada dentro del habitáculo para provocar la aplicación de un esfuerzo de frenado de aparcamiento o de estacionamiento. En consecuencia, la energía necesaria para el frenado de aparcamiento la proporciona únicamente el esfuerzo muscular del conductor.

Es ésta una de las razones por las que los dispositivos mecánicos del tipo «freno de mano» son considerados hoy en día desagradables y penosos de utilizar, en particular para las personas que tienen poca fuerza muscular.

40 Además, si el conductor ejerce un esfuerzo insuficiente sobre la palanca de freno de mano, o incluso olvida accionarla, entonces el vehículo no queda inmovilizado correctamente, lo cual puede provocar accidentes.

45 Se entiende en consecuencia que un freno de estacionamiento que pone en práctica un dispositivo de accionamiento mecánico de tipo «freno de mano» no es tan fiable y con un funcionamiento tan seguro como se desea.

Se han desarrollado otros dispositivos de accionamiento de freno de estacionamiento y, en particular, dispositivos de accionamiento que pueden ser accionados eléctricamente o mediante un fluido, típicamente hidráulico.

50 Así, la presente invención se refiere principalmente a un freno de aparcamiento de activación mediante un fluido, típicamente un líquido, de la aplicación del freno de aparcamiento, así como a unos medios de bloqueo y/o de enclavamiento mecánico del freno en estado o situación activada.

55 El documento EP-A-0.526.273 describe y representa un freno de disco provisto de un freno de aparcamiento accionado hidráulicamente mediante una presión ejercida por el conductor sobre el pedal de freno del vehículo, que asegura la aplicación de las zapatas sobre las caras opuestas del disco. Manteniendo siempre el pie sobre el pedal de freno, el conductor presiona un interruptor eléctrico de mando del enclavamiento del freno de aparcamiento que permite poner en tensión un motor eléctrico que, en su movimiento, determina la traslación rectilínea, según el eje del pistón, de un manguito coaxial con dicho pistón, y ello hasta el enclavamiento del pistón en una posición en la que las zapatas quedan aplicadas sobre el disco. La previa aplicación hidráulica del esfuerzo de frenado de aparcamiento permite recurrir a un motor eléctrico de enclavamiento de pequeña potencia.

60 El freno de aparcamiento descrito en el documento EP-A-0.526.273 presenta numerosos inconvenientes. En primer lugar, se exige del conductor que genere muscularmente la presión hidráulica necesaria para la aplicación de las zapatas sobre el disco.

Por otra parte, el motor eléctrico preconizado no permite aumentar la fuerza de aplicación de las zapatas sobre el disco. A consecuencia de ello, si el conductor no pisa en absoluto o lo suficientemente fuerte el pedal de freno, el vehículo no quedará inmovilizado correctamente, lo cual puede provocar un accidente.

5 El documento US5127495A muestra un circuito de frenado según el preámbulo de la reivindicación 1.

En consecuencia, es una finalidad de la presente invención ofrecer un freno de aparcamiento fiable y con un funcionamiento seguro.

10 Asimismo, es una finalidad de la presente invención ofrecer un freno de aparcamiento asociado a un sistema de mando desde el habitáculo que ocupa poco espacio.

Asimismo, es una finalidad de la presente invención ofrecer un freno de aparcamiento que ocupa poco espacio a nivel de la rueda que ha de inmovilizarse.

15 También, es una finalidad de la presente invención ofrecer un freno de aparcamiento que presenta una masa pequeña y, en particular, una masa pequeña de la parte no suspendida.

También, es una finalidad de la presente invención ofrecer un freno de aparcamiento de estructura simple.

20 Asimismo, es una finalidad de la presente invención ofrecer un freno de aparcamiento de un módico precio de coste.

También, es una finalidad de la presente invención ofrecer un freno de aparcamiento fácil de accionar sin esfuerzo importante por parte del conductor.

25 La invención propone un nuevo diseño de arquitectura para accionar el freno de aparcamiento de un circuito de frenado que permita solventar estos inconvenientes.

30 Más en particular, la invención propone un circuito de frenado, especialmente para vehículo automóvil, que incorpora al menos un freno principal, llamado de servicio o activo, y un freno de aparcamiento del tipo que incorpora unos medios de bloqueo con activación mediante una fuente de fluido a presión y unos medios de enclavamiento mecánico en una situación aplicada, caracterizado porque dicha fuente de fluido a presión es una fuente de líquido de frenos a presión para el accionamiento del freno principal de servicio que incorpora un cilindro principal de frenado accionado por un servomotor activo neumático de asistencia a la frenada perteneciente al circuito de frenado.

Ventajosamente, el dispositivo de accionamiento según la invención es de estructura simple, fiable y de funcionamiento seguro, con un módico precio de coste y está asociado preferentemente a un órgano de mando en el habitáculo, que ocupe muy poco espacio y que sea fácil de accionar sin gran esfuerzo por parte del conductor.

40 Según la invención, la puesta en práctica del cilindro principal de frenado accionado por el servomotor activo constituye una fuente de alta presión hidráulica que, hallándose ya disponible en un vehículo moderno, permite limitar el coste del freno de aparcamiento.

45 Según otras características de la invención:

- el circuito de frenado incorpora un mando de activación del freno de aparcamiento independiente del mando del freno principal de servicio o activo;

50 - el mando de activación del freno de aparcamiento incorpora un calculador para controlar la entrada del líquido de frenos a presión;

- el circuito de frenado es del tipo que incorpora un freno de aparcamiento de disco que incorpora un pistón determinante de un medio hidráulico de aplicación de al menos una zapata determinante de un medio de inmovilización sobre un disco determinante de un órgano giratorio, unos medios de entrada de un fluido a presión suficiente para ser susceptible, bajo mando, de aplicar firmemente las zapatas sobre el disco, unos medios de bloqueo del pistón en una primera situación en la que las zapatas se hallan aplicadas firmemente sobre el disco, y caracterizado por el hecho de que los medios de bloqueo incorporan una chaveta y un accionador de desplazamiento, bajo mando, de dicha chaveta, dicho accionador de desplazamiento de la chaveta incorpora una primera cámara hidráulica y una segunda cámara hidráulica opuesta a la primera cámara hidráulica y una válvula susceptible de vincular, bajo mando, dichas cámaras hidráulicas a una fuente de líquido de frenos a alta presión en orden a arrastrar la chaveta entre una primera posición, en la que el pistón del freno puede retroceder libremente, y una segunda posición, en la que la chaveta bloquea el retroceso del pistón, y porque la superficie de aplicación sobre la chaveta de la presión reinante en la primera cámara hidráulica es diferente de la superficie de aplicación sobre la chaveta de la presión reinante en la segunda cámara hidráulica;

## ES 2 368 712 T3

- el freno de aparcamiento incorpora un medio de interconexión hidráulica de las dos cámaras hidráulicas para asegurar la igualdad de las presiones reinantes en estas dos cámaras hidráulicas;

5 - una primera cámara hidráulica está dispuesta en un primer extremo axial (de eje Y) de la chaveta y la segunda cámara hidráulica está dispuesta en un segundo extremo axial (de eje Y) de la chaveta opuesto a dicho primer extremo axial;

10 - la chaveta está provista de medios de aislamiento hermético, típicamente juntas que aseguran el aislamiento hermético entre, por una parte, la primera cámara hidráulica y una parte central de la chaveta vinculada hidráulicamente al cilindro del pistón de freno y, por otra parte, dicha parte central de la chaveta de la segunda cámara hidráulica;

- la válvula es una válvula de mando eléctrico abierta en reposo.

15 Según otras características que no pertenecen a la invención:

- el eje (Y) de desplazamiento de dicha chaveta es un eje rectilíneo ortogonal o sensiblemente ortogonal al eje (X) del pistón;

20 - el freno de aparcamiento incorpora además un mecanismo de reajuste de desgaste de zapatas de frenos que apoya en una cara posterior del pistón opuesta a la cara anterior del pistón que apoya en la zapata de freno y porque la chaveta apoya en el lado del dispositivo de reajuste de desgaste de zapatas de freno opuesto a los lados de este dispositivo que apoyan en el pistón;

25 - el freno de aparcamiento es del tipo freno de tambor.

Preferentemente, el circuito de frenado incorpora un freno de disco de aparcamiento que incorpora al menos un pistón susceptible de ser impulsado por un fluido a presión, típicamente líquido de frenos, montado deslizantemente en un mandrinado ciego practicado en una mordaza de freno, determinando el mandrinado un cilindro.

30 En virtud de la fuente de fluido a presión según la invención, se hace avanzar el pistón en dirección al disco y, así, aplica firmemente las zapatas sobre este último, es decir, con una fuerza suficiente para asegurar la inmovilización del vehículo.

35 Preferentemente, se tiene en cuenta una posible relajación de freno de aparcamiento debido al enfriamiento del freno.

40 En ese momento, un accionador, típicamente una válvula abierta en reposo, desplaza una chaveta de inmovilización del pistón ventajosamente en una dirección no paralela al eje de este último impidiendo su retroceso con relación al disco una distancia que incurriría en el riesgo de liberar los frenos de aparcamiento.

45 Ventajosamente, el accionador desplaza la chaveta en traslación rectilínea según un eje ortogonal o sensiblemente ortogonal al eje del pistón. No obstante, un desplazamiento de traslación oblicua, giratoriamente o paralelamente al eje del pistón no queda fuera del ámbito de la presente invención.

50 En el ejemplo de realización, la chaveta pasa a bloquear el retroceso de un dispositivo, preferentemente de tipo tornillo-tuerca, de reajuste de desgaste de zapatas apoyado en el pistón. Ventajosamente, la trayectoria de la chaveta de bloqueo queda situada en la parte posterior del elemento a bloquear (pistón o dispositivo de reajuste de desgaste de zapatas). No obstante, no queda fuera del ámbito de la presente invención la puesta en práctica de chavetas o similares que penetran en un vaciado practicado en el elemento que ha de bloquearse (pistón o dispositivo de reajuste de desgaste de zapatas).

55 El accionador puesto en práctica se desplaza mediante un fluido a presión. En el ejemplo preferido de realización del freno de aparcamiento, la chaveta determina un pistón hidráulico impulsado por el líquido de frenos.

Además, se cuenta así con fuerzas de muy considerable amplitud para maniobrar el pistón y la chaveta.

60 Ventajosamente, el freno de aparcamiento según la presente invención desempeña asimismo la función de freno principal de servicio.

Ventajosamente, el freno de aparcamiento según la presente invención es un freno de mordaza flotante, por ejemplo de tipo de pistón único.

65 Se comprenderá mejor la invención con la lectura de la descripción que sigue y de las figuras que se adjuntan, dadas como ejemplos no limitativos y en las que:

la figura 1 es una representación esquemática de una forma de realización de un circuito de frenado según la invención;

5 la figura 2 es una representación análoga a la figura 1 que ilustra una variante de realización en la que un mismo mecanismo de freno desempeña las funciones de freno de servicio y de freno de aparcamiento;

10 la figura 3 es una vista desde arriba con una parte parcialmente retirada de un ejemplo de realización de un freno de disco de aparcamiento en reposo que es susceptible de ser activado hidráulicamente de conformidad con la invención;

la figura 4 es una vista desde arriba con una parte parcialmente retirada del freno de aparcamiento de la figura 3 en una primera etapa del procedimiento de apriete de freno de aparcamiento;

15 la figura 5 es una vista desde arriba con una parte parcialmente retirada del freno de aparcamiento de la figura 3 en una segunda etapa del procedimiento de apriete de freno de aparcamiento;

la figura 6 es una vista desde arriba con una parte parcialmente retirada del freno de aparcamiento de la figura 3 en una tercera etapa del procedimiento de apriete de freno de aparcamiento;

20 la figura 7 es una vista desde arriba con una parte parcialmente retirada de una primera variante de realización de un freno de aparcamiento;

la figura 8 es una vista en sección de la parte posterior de una segunda variante de realización de un freno de aparcamiento;

25 la figura 9 es una vista en sección parcial del ejemplo preferido de realización de un freno de aparcamiento;

la figura 10 es un esquema explicativo que ilustra una primera etapa de un procedimiento de apriete, es decir, de bloqueo y/o de enclavamiento del freno de la figura 9;

30 la figura 11 es un esquema explicativo que ilustra una segunda etapa de un procedimiento de apriete, es decir, de bloqueo y/o de enclavamiento del freno de la figura 9;

35 la figura 12 es un esquema explicativo que ilustra una tercera etapa de un procedimiento de apriete, es decir, de bloqueo y/o de enclavamiento del freno de la figura 9;

la figura 13 es un esquema explicativo que ilustra una primera etapa de un procedimiento de apriete, es decir, de desbloqueo y/o de desenclavamiento del freno de la figura 9;

40 la figura 14 es un esquema explicativo que ilustra una segunda etapa de un procedimiento de desbloqueo y/o de desenclavamiento del freno de la figura 9;

45 la figura 15 es un esquema explicativo que ilustra una tercera etapa de un procedimiento de desbloqueo y/o de desenclavamiento del freno de la figura 9;

la figura 16 es una vista en sección de un detalle de una variante de realización del freno de la figura 9;

50 la figura 17 es un esquema explicativo que ilustra una primera etapa de un procedimiento de apriete, es decir, de bloqueo y/o de enclavamiento del freno de la figura 16;

la figura 18 es un esquema explicativo que ilustra una segunda etapa de un procedimiento de apriete, es decir, de bloqueo y/o de enclavamiento del freno de la figura 16;

55 la figura 19 es un esquema explicativo que ilustra una tercera etapa de un procedimiento de apriete, es decir, de bloqueo y/o de enclavamiento del freno de la figura 16;

la figura 20 es un esquema explicativo que ilustra una primera etapa de un procedimiento de desbloqueo y/o de desenclavamiento del freno de la figura 16;

60 la figura 21 es un esquema explicativo que ilustra una segunda etapa de un procedimiento de desbloqueo y/o de desenclavamiento del freno de la figura 16;

65 la figura 22 es un esquema explicativo que ilustra una tercera etapa de un procedimiento de desbloqueo y/o de desenclavamiento del freno de la figura 16.

En la descripción subsiguiente de las figuras, cifras de referencia idénticas designan piezas idénticas o que tienen

funciones similares.

Se ha representado en la figura 1 un circuito simplificado 100 de frenado susceptible de ser puesto en práctica para realizar la función de frenado de al menos una rueda de un vehículo automóvil.

Un circuito 100 de frenado de este tipo incorpora al menos un freno principal 102, llamado freno de servicio o activo, y un freno 104 de aparcamiento.

El freno principal 102 de servicio se acciona mediante un dispositivo de accionamiento hidráulico convencional 140 que es función del tipo de mecanismo de freno utilizado, a saber, un mecanismo del tipo freno de disco o del tipo freno de tambor.

El dispositivo 140 de accionamiento hidráulico del freno activo o principal 102 de servicio incorpora un órgano de mando 106 del freno activo 102, que está constituido de manera convencional por un pedal de freno que es susceptible de ser accionado por el pie del conductor del vehículo según un esfuerzo de mando determinado para la aplicación de un esfuerzo de frenado activo.

Según es sabido, el pedal 106 de freno actúa sobre una varilla 108 de mando de un servomotor neumático 110 de asistencia a la frenada que está destinado a accionar un cilindro principal 112 de frenado del vehículo automóvil.

En la descripción que sigue se evoca un servomotor neumático 110 de asistencia a la frenada de este tipo asociado a un cilindro principal 112 y su funcionamiento.

El servomotor neumático 110 incorpora una cubierta rígida 114 en cuyo interior se halla en montaje móvil un tabique transversal 116 que delimita de manera estanca una cámara anterior 118, sometida a una primera presión " $P_1$ ", y una cámara posterior 120, sometida a una segunda presión " $P_2$ ". La segunda presión " $P_2$ " es susceptible de variar entre el valor de la presión " $P_1$ " y el valor de una presión " $P_a$ ", superior a la presión " $P_1$ ", para provocar los desplazamientos del tabique 116, que es susceptible de solicitar, como posteriormente se verá, a una varilla 122 de accionamiento del cilindro principal 112.

Más concretamente, la presión " $P_1$ " corresponde en particular a una presión proporcionada por una fuente de depresión del vehículo. En el caso de un motor de encendido provocado, la presión de depresión " $P_1$ " es proporcionada, por ejemplo, por un colector de admisión del motor del vehículo y, en el caso de un motor de encendido por compresión de tipo "diésel", la presión de depresión " $P_1$ " es proporcionada, por ejemplo, por una bomba de vacío del vehículo.

La cámara anterior 118 está vinculada a la fuente de depresión del vehículo por mediación de un conducto de depresión 124 que desemboca en la cubierta 114.

El servomotor neumático 110 incorpora un pistón 126 axialmente móvil que es solidario, por ejemplo mediante encaje, con el tabique móvil 116.

En el interior de la cubierta 114, el tabique móvil 116 es recuperado elásticamente hacia atrás mediante unos primeros medios de recuperación constituidos por un resorte 128 de recuperación que apoya en la cubierta 114 y en una cara anterior del pistón móvil 126.

La cara anterior del pistón móvil 126 incorpora una superficie cilíndrica de apoyo anterior, que está acomodada enfrentada a un disco 130 de reacción que se aloja en una copela 132 solidaria con la varilla 122 de accionamiento del cilindro principal 112.

La varilla 108 de mando, que está vinculada a un pedal 106 de freno del vehículo por mediación de un manguito 135 de acoplamiento, es susceptible de desplazarse dentro de la cubierta 114 y, más concretamente, dentro del pistón móvil 126, selectivamente en función del esfuerzo de mando determinado ejercido por el conductor sobre el pedal 106 para la aplicación de un esfuerzo de frenado activo mediante el freno principal 102 de servicio.

Los movimientos de la varilla 108 de mando son susceptibles de determinar las aperturas y cierres de al menos una compuerta axial 134 llamada "de admisión" que se halla interpuesta entre una fuente de presión sometida a la presión " $P_a$ " superior a la primera presión " $P_1$ " y la cámara posterior 120, y de al menos una compuerta axial 136 llamada "de reequilibrado" que se halla interpuesta entre la cámara anterior 118 y la cámara posterior 120, para accionar el tabique móvil anteriormente descrito.

En el caso de un frenado activo, la fuente de presión sometida a la presión " $P_a$ " corresponde por lo común al entorno atmosférico ambiente. A tal efecto, la compuerta 134 desemboca directamente en un extremo posterior del cuerpo del pistón 126 determinante de un conducto axial que se abre al aire libre.

De manera convencional, la compuerta 136 de reequilibrado y la compuerta 134 de admisión forman parte de una

única compuerta de tres vías.

5 El conjunto constituido por el servomotor neumático 110 de asistencia y el cilindro principal 112 constituye una fuente 140 de presión destinada a alimentar con fluido a presión el dispositivo de accionamiento hidráulico del freno principal 102 de servicio.

10 Cuando el conductor ejerce un determinado esfuerzo de mando sobre el pedal 106, el servomotor neumático 110 de asistencia permite amplificar este esfuerzo, que se transmite a continuación, mediante la varilla 122 de accionamiento, al cilindro principal 112, generalmente a un pistón, llamado primario (no representado), del cilindro principal 112 en orden a establecer en el circuito 100 de frenado una suficiente presión hidráulica de accionamiento del freno activo.

15 Más precisamente, el cilindro principal 112 está interconectado por una canalización 142 con el freno principal 102 de servicio de manera tal que la presión hidráulica de accionamiento, al alimentar el dispositivo de accionamiento hidráulico del freno 102, provoca según es sabido la aplicación de un esfuerzo de frenado, es decir, el apriete de un órgano giratorio 103, tal como un disco o un tambor, mediante unos medios de inmovilización del freno.

20 Según la invención, el freno 104 de aparcamiento que incorpora unos medios de bloqueo (no representados) con activación por un fluido a presión y susceptibles de quedar enclavados mecánicamente, se alimenta con fluido a presión mediante una fuente 140 de presión que incorpora el cilindro principal 112 de frenado asociado al servomotor neumático 110 de asistencia del freno principal 102 de servicio.

25 El conjunto formado por el servomotor neumático 110 de asistencia y el cilindro principal 112 de frenado constituye, por tanto, la fuente de líquido de frenos a presión para el accionamiento, por una parte, del freno principal 102 de servicio y, de conformidad con la invención, por otra parte, para el accionamiento del freno 104 de aparcamiento.

El circuito 100 de frenado incorpora un dispositivo de mando del freno 104 de aparcamiento que incorpora en particular un mando 144 de activación del freno 104.

30 El mando 144 de activación del freno 104 de aparcamiento es, ventajosamente, independiente del mando del freno principal de servicio o activo 102 constituido por el pedal 106.

35 El mando 144 de activación está gobernado preferentemente por un calculador 146 que también pilota la entrada del líquido de frenos a presión al freno 104 de aparcamiento.

Así, la aplicación de un esfuerzo de frenado de aparcamiento se realiza preferentemente según el siguiente funcionamiento.

40 El conductor acciona en primer lugar un órgano de mando de activación 145 de freno de aparcamiento, por ejemplo pulsando una tecla o un conmutador ubicado dentro del habitáculo.

El calculador 146 del sistema de frenado recibe entonces una señal de mando y ventajosamente comprueba que las consignas del conductor corresponden a condiciones satisfactorias de seguridad.

45 Si se cumplen estas condiciones de seguridad, el calculador 146, que ha detectado el cambio de estado del órgano de mando 145 del freno 104 de aparcamiento, activa entonces el mando 144 de activación del freno de aparcamiento en orden a provocar la puesta a presión del líquido de frenos.

50 El mando 144 de activación está constituido, por ejemplo, por una electroválvula que permite poner en comunicación la cámara posterior 120 del servomotor neumático 110 con una fuente de presión en orden a establecer en la cámara posterior 120 una segunda presión "P<sub>2</sub>" correspondiente a una alta presión "P<sub>a</sub>" superior a la primera presión "P<sub>1</sub>" de la cámara anterior 118.

55 La presión "P<sub>a</sub>" está constituida preferentemente por la presión atmosférica; como variante, la alta presión "P<sub>a</sub>" es generada por unos medios tales como una bomba o un acumulador con los que está interconectada la válvula eléctrica.

60 El establecimiento de la presión "P<sub>a</sub>" en la cámara posterior 120 provoca el desplazamiento del tabique 116 y la apertura de la compuerta 134 de admisión.

De manera convencional, el desplazamiento del tabique 116 provoca el desplazamiento, axialmente hacia adelante, de la varilla 122 de accionamiento, que solicita al pistón primario del cilindro principal 112.

65 De manera análoga al funcionamiento anteriormente descrito para el freno principal 102 de servicio, el pistón del cilindro principal 112 provoca el establecimiento en el circuito de frenado de una presión hidráulica de accionamiento.

En la forma de realización ilustrada en la figura 1, el freno principal 102 de servicio y el freno 104 de aparcamiento son componentes distintos e interconectados con la canalización 142 para su alimentación con líquido de frenos a presión.

5 Así, el dispositivo de mando de activación del freno 104 de aparcamiento incorpora ventajosamente unos medios tales como una electroválvula 148 que está pilotada por el calculador de frenado 146 en orden a alimentar selectivamente con líquido de frenos a presión el freno 104 de aparcamiento o el freno activo 102.

10 El calculador 146 constituye un medio de pilotaje de la entrada del líquido de frenos a presión al freno 104 de aparcamiento y pilota la electroválvula 148 en orden a llevar el líquido de frenos a presión generada por el servomotor 110 y el cilindro principal 112 al freno 104 de aparcamiento.

15 Cuando el freno 104 de aparcamiento está en posición de frenado, es decir, cuando los medios de inmovilización (no representados) que incorpora ejercen, sobre el órgano giratorio 103, un esfuerzo de frenado de aparcamiento, el calculador provoca entonces, según es sabido, el enclavamiento mecánico de los medios de inmovilización.

20 El freno 104 de aparcamiento es entonces enclavado en posición de frenado por un tiempo indeterminado, más precisamente hasta que el conductor accione nuevamente el órgano de mando 145 para provocar el desenclavamiento del freno 104, cuyos medios de inmovilización ventajosamente son recuperados elásticamente hacia la posición de reposo del freno 104 de aparcamiento.

25 Por comparación con la figura 1, en la variante de realización ilustrada en la figura 2, las funciones de freno principal de servicio o activo y de freno de aparcamiento las desempeña un único mecanismo de freno 150.

Como ahora se verá, ya no es necesario prever la electroválvula 148.

30 En las figuras siguientes se han representado ejemplos preferidos de realización de un freno de servicio y de aparcamiento único de este tipo 150, susceptible de ser activado hidráulicamente por líquido de frenos a alta presión de conformidad con la invención.

En este ejemplo, el freno 150 corresponde a un freno de disco de mordaza flotante 1 que desempeña, pues, asimismo la función de freno principal de servicio.

35 En el ejemplo de realización ilustrado, se ha representado, para simplificar, un freno trasero, entendiéndose naturalmente que, como variante, la puesta en práctica de un freno de aparcamiento en ruedas delanteras y/o de un freno de aparcamiento separado del freno principal de servicio, tal como se ilustra en la figura 1, no queda fuera del ámbito de la presente invención.

40 La mordaza 1 está provista de un mandrinado ciego 3 determinante de un cilindro hidráulico de un pistón 5 provisto de un dispositivo 7 de reajuste de desgaste de zapatas de freno que incorpora, según es sabido, una tuerca 9 y un tornillo 11 que se desatornilla con relación a la tuerca 9 a la par del desgaste de las zapatas de freno. Una parte posterior 13 de la mordaza 1 incorpora un alojamiento de una chaveta de bloqueo mecánico 15, directo o indirecto.

45 En el ejemplo representado, el bloqueo se efectúa por mediación del dispositivo de reajuste del desgaste de las zapatas 7, del pistón 5 en una primera situación en la que las zapatas (no representadas) quedan firmemente aplicadas sobre el disco (asimismo no representado).

50 Por aplicación firme se entiende una aplicación que permite inmovilizar los vehículos, en particular sobre una pendiente. Corrientemente se considera que tal aplicación corresponde a una fuerza de 10.000 N a 20.000 N.

55 En una segunda situación, la chaveta 15 no se opone al retroceso del pistón 5. En el ejemplo ilustrado, la chaveta 15 está en montaje de traslación según un eje Y perpendicular al eje X del pistón hidráulico 5. La chaveta 15 incorpora una primera zona 17 de apoyo de la cara posterior 19 de la tuerca 9 y una segunda zona 21 de apoyo que, desplazada según el eje Y con relación a la zona 17, presenta una extensión hacia adelante, según el eje X, en dirección al pistón hidráulico 5 superior a la extensión según el eje X, en esta misma dirección, de la zona 17.

60 En el ejemplo de realización ilustrado, la tuerca 9 es sensiblemente cilíndrica, de eje X, la cara posterior 19 incorpora dos zonas espaciadas según el eje Y susceptibles de establecer contacto con la chaveta 15. Esta última incorpora una primera zona 17, seguida de una primera segunda zona 21, seguida de una segunda primera zona 17, seguida de una segunda segunda zona 21.

65 Ventajosamente, la o las zonas 21 presentan una pendiente suave que determina una rampa cuya orientación facilita el desplazamiento de la chaveta 15 en eventual contacto con la cara posterior 19, según la flecha 23. En el ejemplo ilustrado, la extensión según el eje X de las zonas 21 aumenta de izquierda a derecha.



5 El freno 1 según esta forma de realización incorpora un accionador que permite desplazar, bajo mando, por ejemplo cuando el conductor oprime una tecla, una palanca, un pedal o similar situado dentro del habitáculo, la chaveta 15 según el eje Y, en el sentido de la flecha 23. Este desplazamiento que asegura el bloqueo de freno y de aparcamiento también se puede gobernar mediante un calculador, por ejemplo cuando se ha parado el motor térmico del vehículo y/o cuando el conductor ha salido del vehículo. Por el contrario, es ventajoso utilizar únicamente el frenado hidráulico sin bloqueo mecánico del pistón en la detención en el semáforo rojo o al arranque en cuesta (Hill Holder en terminología anglosajona).

10 En el ejemplo ilustrado, el accionamiento de la chaveta 15 es hidráulico por mediación de una válvula 25, de tipo cerrada en reposo que vincula, bajo mando 27, una cámara de presión 29 situada en un primer extremo axial de la chaveta 15 a la presión reinante en el cilindro 3. La válvula 25 está dispuesta a nivel de la unidad hidráulica del sistema o circuito de frenado del vehículo o, ventajosamente, a nivel de la mordaza 4.

15 En el ejemplo ilustrado, una cámara 29 queda definida por un pistón auxiliar 31 móvil según el eje Y y hecha retroceder axialmente según la flecha 23 por un resorte 33 y por la cara de la chaveta 15, dispuesta enfrentadamente al pistón auxiliar 31. La chaveta 15 determina un pistón hidráulica y es hecha retroceder axialmente según el eje Y en la dirección opuesta a la flecha 23 por un resorte 35 que ejerce una fuerza superior a la ejercida por el resorte 33.

20 Como variante, tal como se ilustra en la figura 8, se sustituye el resorte 35 por una chaveta escalonada 15, siendo diferente el diámetro de aplicación de la presión sobre sus dos extremos axiales. La chaveta 15 incorpora unas juntas 37, por ejemplo juntas tóricas de elastómero, que permiten aislar la cámara 29 respecto al cilindro 3 y al alojamiento del resorte 35. El pistón 31 incorpora una junta 39 que permite aislar la cámara 29 respecto a la presión reinante en el alojamiento del resorte 33.

25 Los resortes 33 y 35 se encuentran en alojamientos aislados del líquido de frenos y llenos, por ejemplo, de aire. Estos alojamientos pueden ser vinculados a la atmósfera mediante canales, no representados.

30 A continuación se explicará el funcionamiento del ejemplo de realización del freno de aparcamiento de las figuras 3 a 8.

35 El conductor acciona el mando de activación de freno de aparcamiento, por ejemplo oprimiendo una tecla o un conmutador ubicado dentro del habitáculo. Ventajosamente, un calculador, no representado, por ejemplo el calculador del sistema de frenado, comprueba que las consignas del conductor corresponden a condiciones de seguridad satisfactorias.

40 Por ejemplo, si la velocidad del vehículo es superior a 5 km/h, la orden de apretar el freno de aparcamiento no es ejecutada directamente, sino que se avisa al conductor de la anomalía mediante una señal luminosa y/o sonora. El calculador detecta el cambio de estado de la tecla de mando del freno de aparcamiento y controla la entrada del líquido de frenos a alta presión, comprendida por ejemplo entre  $10^7$  Pa y  $1,7 \cdot 10^7$  Pa en el cilindro 3 desde una fuente de presión.

45 De conformidad con la invención, la fuente de presión está constituida por el servomotor neumático 110 de asistencia a la frenada (booster en terminología anglosajona) activo gobernado por una válvula eléctrica, una bomba o un acumulador.

50 La diferencia de presión entre la alta presión del líquido de frenos reinante en el cilindro 3 y la presión atmosférica reinante en particular a nivel de la cara anterior del pistón 5 asegura el avance de este último según la flecha 41, en dirección al disco, con apriete de las mordazas sobre el disco que asegura la inmovilización de la rueda.

En la medida en que al menos un tren del vehículo está equipado con los frenos, la inmovilización del vehículo queda asegurada.

55 El dispositivo 7 de reajuste de juego avanza asimismo según la flecha 41, como puede verse en la figura 4, en orden, por una parte, a evitar un exceso de ajuste por bloqueo en sentido de giro del tornillo 11 mediante aplicación de las superficies de apoyo cónicas 43 del tornillo 11 y del pistón 5 y, por otra parte, a acondicionar un espacio 45 entre la cara posterior 19 de la tuerca 9 y la primera zona de contacto 17 de la chaveta 15.

60 En el ejemplo ilustrado en la figura 4, el espacio 45 tiene un espesor inferior a la diferencia entre la extensión según el eje X de la segunda zona 21 y de la primera zona 17 de la chaveta 15. No obstante, se entiende perfectamente que la puesta en práctica de un espacio 45 superior a esta distancia de extensión según el eje X no queda fuera del ámbito de la presente invención.

65 En efecto, el espesor del espacio 45 facilita el desplazamiento de la chaveta 15 según la flecha 23.

El calculador genera la señal 27 (figura 5) de mando de apertura de la válvula 25, que pone en comunicación el

cilindro 3 con la cámara 29. La presión en la cámara 29 es en ese instante suficiente para vencer la fuerza que opone el resorte 35 y desplaza la chaveta 15 según la flecha 23 tal y como se ilustra en la figura 5.

Las segundas zonas 21 de apoyo de la chaveta 15 se encuentran, por tanto, enfrentadas a la cara posterior de la tuerca 9. Una liberación de la presión en el cilindro permite el retroceso del pistón. El calculador gobierna la bajada de presión reinante en el cilindro 3 provocando una aplicación firme de las caras posteriores 19 de la tuerca 9 sobre la segunda zona 21 de apoyo de la chaveta 15. Simultáneamente, el líquido de frenos fluye desde la cámara 29 hacia el cilindro 3 por mediación de la válvula 25, bajo la acción del pistón auxiliar 31 impulsado por el resorte 33 según la flecha 23.

El aprieto firme asegura el bloqueo en sentido de traslación de la chaveta 15. A consecuencia de ello, la chaveta 15 y el pistón 5 (por mediación del dispositivo 7) se bloquean y/o se enclavan mutuamente, impidiendo la traslación de la chaveta pese a una significativa bajada de la presión en la cámara 29. El freno de aparcamiento queda, pues, aplicado en una situación perfectamente estable incluso en defecto de alimentación hidráulica, eléctrica u otra.

El calculador asegura entonces el cierre de la válvula 25 que aísla la cámara 29 del cilindro 3, tal y como se ilustra en la figura 6.

Es de señalar que la aplicación de la alta presión dentro del cilindro 3 asegura una deformación elástica de la mordaza 1, denominada apertura de la mordaza, que almacena una considerable energía elástica que asegura el mantenimiento del frenado de aparcamiento. La cantidad de energía almacenada se puede optimizar mediante un particular diseño de la mordaza o la elección de materiales que puestos en práctica favorecen esta deformación cuando se ve sometida a importantes esfuerzos impuestos por la alta presión del fluido hidráulico. Por ejemplo, se pone en práctica una mordaza de fundición, de acero, de material compuesto o una mordaza de aluminio o de fundición con insertos de acero. Igualmente, esta energía se puede almacenar en elementos elásticos externos a la mordaza, por ejemplo para mejorar el agarre del freno de aparcamiento al enfriamiento de un freno aplicado a alta temperatura.

Como variante, el sistema o circuito de frenado incorpora unos medios de medida de la fuerza de apriete del freno de aparcamiento y asegura un aumento de esta fuerza mediante los ciclos anteriormente explicados cuando ello es necesario, por ejemplo a consecuencia de enfriamiento de un freno aplicado en caliente tras intensos frenados de servicio.

Se entiende perfectamente que el ejemplo de realización no queda limitado a la formación de un espacio 45 entre la cara 19 de la tuerca 9 y la chaveta 15. Cabe perfectamente la posibilidad, sin apartarse del ámbito de la presente invención, de aplicar directamente los frenos de aparcamiento desplazando la chaveta 15 según la flecha 23.

La desactivación del freno de aparcamiento se efectúa preferentemente según las siguientes etapas:

La válvula 25 está cerrada de forma permanente. En primera instancia, se aplica una presión superior a la que se ha utilizado para asegurar el enclavamiento del freno de aparcamiento, comprendida por ejemplo entre  $1,1 \times 10^7$  Pa y  $2 \times 10^7$  Pa.

El pistón 5 así como el dispositivo 7 de reajuste de juego avanzan según la flecha 41 determinando un espacio 45. En ausencia de presión en la cámara 29, el resorte 35 hace volver las zonas 17 en enfrentamiento con las caras 19 de la tuerca 9 (traslación de la chaveta 15 en sentido contrario a la flecha 23). La presión reinante en el cilindro 3 decae y el freno de aparcamiento es liberado.

Se entiende perfectamente que la forma de realización no queda limitada a la puesta en práctica de una válvula única 25 y de una cámara de presión única 29.

Por el contrario, como se ilustra, por ejemplo, en la figura 7, se puede utilizar una válvula doble 25' que alimenta, bajo mando 27', una primera cámara 29' situada a la izquierda de la figura 7 que permite aflojar el freno de aparcamiento o una segunda cámara 29'' situada a la derecha de la figura, que permite apretar el freno de aparcamiento, a una fuente de alta presión, directa o indirectamente, por mediación del cilindro 3.

En el ejemplo ilustrado, la válvula 25' dispone de tres posiciones: una primera posición en la que el cilindro 3 y las dos cámaras están aislados, una segunda posición en la que la cámara 29' es alimentada mientras que la cámara 29'' está aislada y una tercera posición en la que la cámara 29'' es alimentada y la cámara 29' está aislada. Se entiende perfectamente que la válvula única de tres vías 25' se puede sustituir por dos válvulas de dos vías, gobernando cada una de ellas la alimentación de una de las dos cámaras 29' o 29''.

El freno de aparcamiento se puede asociar o combinar con un freno de emergencia sin apartarse del ámbito de la presente invención.

Se entiende perfectamente que el freno no queda limitado a la puesta en práctica de válvula cerrada en reposo.

Ventajosamente, tal como se ilustra en la figura 9, se pone en práctica una válvula 25 abierta en reposo que vincula el cilindro 3 a la cámara 29. Por otro lado, la cámara 29 y una cámara 29', en disposición enfrentada en los extremos axiales (de eje Y) de la chaveta 15 están vinculadas, de conformidad con la invención, a la fuente de alta presión de alimentación del freno, típicamente un cilindro principal 112 asociado al servomotor 110.

5 El freno de la figura 9 incorpora una chaveta escalonada 15 que incorpora una primera junta 37' de estanqueidad entre la cámara 29' y el cilindro 3 con un primer diámetro D1 y una segunda junta de estanqueidad 37", entre la cámara 29 y el cilindro 3, con un segundo diámetro D2 diferente del primer diámetro D1. Por ejemplo, D2 es superior a D1.

10 Las juntas 37' y 37" son ventajosamente juntas tóricas, por ejemplo de elastómero, dispuestas cada una de ellas en una garganta, por ejemplo de sección cuadrada. Las juntas 37' y 37" definen la superficie de aplicación de la presión reinante en la cámara hidráulica 29' y respectivamente 29 sobre la chaveta 15.

15 El funcionamiento del ejemplo preferido de realización del freno de aparcamiento según la presente invención, ilustrado en la figura 9, se explicará a continuación preferentemente en las figuras 10 a 15.

El conductor acciona el mando de activación de freno de aparcamiento, por ejemplo oprimiendo una tecla o un conmutador ubicado dentro del habitáculo. Ventajosamente, un calculador 146, por ejemplo el calculador del sistema de frenado, comprueba que las consignas del conductor corresponden a condiciones de seguridad satisfactorias.

20 Por ejemplo, si la velocidad del vehículo es superior a 5 km/h, la orden de apretar el freno de aparcamiento no es ejecutada directamente, sino que se avisa al conductor de la anomalía mediante una señal luminosa y/o sonora.

25 El calculador detecta el cambio de estado de la tecla de mando del freno de aparcamiento y controla la entrada del líquido de frenos a alta presión, comprendida por ejemplo entre  $10^7$  Pa y  $1,7 \cdot 10^7$  Pa al cilindro 3 y las cámaras 29 y 29' desde una fuente 140 de presión que, de conformidad con la invención, está constituida por el servomotor neumático 110 de asistencia a la frenada (booster en terminología anglosajona) activo gobernado por una válvula eléctrica, una bomba o un acumulador.

30 La diferencia de presión entre la alta presión del líquido de frenos reinante en el cilindro 3 y la presión atmosférica reinante en particular a nivel de la cara anterior del pistón 5 asegura el avance de este último según la flecha 41, en dirección al disco con apriete de las mordazas sobre el disco que asegura la inmovilización de la rueda.

35 En la medida en que al menos un tren del vehículo está ventajosamente equipado con frenos 1, se asegura la inmovilización del vehículo.

40 El dispositivo 7 de reajuste de juego avanza asimismo según la flecha 41, en orden, por una parte, a evitar un exceso de ajuste por bloqueo en sentido de giro del tornillo 11 mediante aplicación de las superficies cónicas 43 de apoyo del tornillo 11 y del pistón 5 y, por otra parte, a acondicionar un espacio 45 entre la cara posterior 19 de la tuerca 9 y la primera zona de contacto 17 de la chaveta 15.

45 Tal como se ilustra en la figura 10, la presión se aplica simultáneamente al cilindro 3, asegurando el avance del pistón según la flecha 41, a la parte central de la chaveta 15 situada entre las juntas 37' y 37" y a las cámaras 29 y 29'.

50 Tal como se ilustra en la figura 11, el calculador genera una señal 27 de cierre de la válvula 25, así como la generación de una segunda presión superior a la presión anteriormente aplicada. Al estar cerrada la válvula 25, esta presión se aplica tan sólo a las cámaras 29 y 29'. En la medida en que la junta 37" tiene un diámetro D2 superior al diámetro D1 de la junta 37', la chaveta 15 se desplaza según la flecha 23 hacia la izquierda de la figura 9, de manera que las segundas zonas 21 de apoyo se disponen en posición enfrentada a la cara posterior 19 de la tuerca 9.

55 Tal como puede verse en la figura 12, el calculador se encarga de la generación de una señal 27 de apertura de la válvula 25 y de bajada de presión que asegura el retroceso del pistón 5 según una flecha 41' de sentido contrario al de la flecha 41, con apoyo de la cara posterior 19 de la tuerca 9 en las zonas 21 de apoyo de la chaveta 15 que asegura el bloqueo del freno en posición en la que las zapatas quedan firmemente aplicadas sobre el disco que asegura la inmovilización permanente del vehículo.

60 La suelta del freno de aparcamiento de la figura 9 se ilustra en las figuras 13 a 15.

En primer lugar, tal como se ilustra en la figura 13, hallándose abierta la válvula 25, el calculador se encarga de la aplicación de una presión al cilindro 3, a la zona central de la chaveta 15 así como a las cámaras 29 y 29'. Esta presión asegura el avance del pistón 5 según la flecha 41 despejando un espacio 45 entre la cara posterior 19 del tornillo 9 y la chaveta 15.

65 A continuación, tal como se ilustra en la figura 14, el calculador elabora una señal 27 de cierre de la válvula 25 y la

bajada de presión aplicada por la fuente de presión. La presión residual atrapada a nivel de la zona central de la chaveta 15, al aplicarse sobre la junta 37", asegura el desplazamiento de la chaveta 15 hacia la derecha de la figura 12 según una flecha 23' cuyo sentido es contrario al de la flecha 23.

5 Finalmente, el calculador genera una señal 27 de apertura de la válvula 25 y que asegura la liberación de presión y el retroceso del pistón 5 según la flecha 41' de sentido contrario al de la flecha 41. No obstante, al encontrarse la chaveta 15 en una posición en la que las zonas 17 de apoyo se encuentran enfrentadas a la cara posterior 19 de la tuerca 9 y en consecuencia, se libera el freno de aparcamiento.

10 La variante de realización del freno 1 ilustrada en la figura 16 difiere principalmente de aquella ilustrada en la figura 9 en que el diámetro D1 de la junta 37' es superior al diámetro D2 de la junta 37". El ciclo de apriete, es decir, enclavamiento y/o bloqueo del freno resultante, está ilustrado en las figuras 17 a 19.

15 El calculador genera una señal de mando de aumento de presión con miras al enclavamiento del freno de aparcamiento.

20 Tal como se ilustra en la figura 17, la presión se aplica simultáneamente al cilindro 3, asegurando el avance del pistón según la flecha 41, a la parte central de la chaveta 15 situada entre las juntas 37' y 37" y a las cámaras 29 y 29'.

25 Tal como se ilustra en la figura 18, el calculador genera una señal 27 de cierre de la válvula 25 así como la consigna para disminuir la presión anteriormente aplicada. Al estar cerrada la válvula 25, la disminución de presión tan sólo afecta a las cámaras 29 y 29'.

30 Al estar cerrada la válvula 25, la presión reinante en la parte central de la chaveta 15 situada entre las juntas 37' y 37" asegura el desplazamiento de la chaveta 15 según la flecha 23, hacia la izquierda de la figura 18, de manera que las segundas zonas 21 de apoyo queden en disposición enfrentada a la cara posterior 19 de la tuerca 9.

35 Tal como puede verse en la figura 19, el calculador se encarga de la generación de una señal 27 de apertura de la válvula 25 y de bajada de presión reinante en el cilindro 3 que asegura el retroceso del pistón 5 según una flecha 41' de sentido contrario al de la flecha 41, con apoyo de la cara posterior 19 de la tuerca 9 en las zonas 21 de apoyo de la chaveta 15 que asegura el bloqueo del freno en posición en la que las zapatas quedan firmemente aplicadas sobre el disco que asegura la inmovilización permanente del vehículo.

40 La suelta del freno de aparcamiento de la figura 16 se ilustra en las figuras 20 a 22.

45 En primer lugar, tal como se ilustra en la figura 20, estando abierta la válvula 25, el calculador se encarga de la aplicación de una presión al cilindro 3, a la zona central de la chaveta 15, así como a las cámaras 29 y 29'. Esta presión asegura el avance del pistón 5 según la flecha 41 despejando un espacio 45 entre la cara posterior 19 del tornillo 9 y la chaveta 15.

50 A continuación, tal como se ilustra en la figura 21, el calculador elabora una señal 27 de cierre de la válvula 25 y la generación de una segunda presión superior a la presión anteriormente aplicada, de conformidad con la invención, mediante la fuente 140 de presión. Esta segunda presión tan sólo se aplica a las cámaras 29 y 29'. En la medida en que la junta 37' tiene un diámetro D1 superior al diámetro D2 de la junta 37", la chaveta se desplaza según la flecha 23' de sentido contrario a la flecha 23, hacia la derecha de la figura 21, de manera que las zonas 17 de apoyo se encuentren enfrentadas a la cara posterior 19 del tornillo 9.

55 Finalmente, tal como se ilustra en la figura 22, el calculador se encarga de la liberación de la presión y genera una señal 27 de apertura de la válvula 25 que impulsa el retroceso del pistón 5 según la flecha 41' de sentido contrario al de la flecha 41.

Ventajosamente, cada rueda de un tren delantero y/o trasero de un vehículo está provista de un freno.

60 El equipamiento de cuatro ruedas con frenos según la forma de realización preferida es particularmente ventajoso en el caso de vehículos con cuatro ruedas motrices, en particular vehículos utilitarios deportivos (SUV en terminología anglosajona).

El circuito de frenado y el freno de aparcamiento según la presente invención tienen especial aplicación en la industria del automóvil.

El circuito de frenado y el freno de aparcamiento según la presente invención tienen principalmente aplicación en la industria del frenado para vehículos automóviles, en particular vehículos de turismo.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Circuito (100) de frenado, en particular para vehículo automóvil, que incorpora al menos un freno principal (102), llamado de servicio o activo, y un freno (104) de aparcamiento del tipo que incorpora unos medios de bloqueo con activación mediante una fuente de fluido a presión y unos medios de enclavamiento mecánico de los medios de bloqueo en una situación aplicada, caracterizado porque dicha fuente de fluido a presión es una fuente (140) de líquido de frenos a presión para el accionamiento del freno principal (102) de servicio que incorpora un cilindro principal (112) de frenado accionado por un servomotor activo neumático (110) de asistencia a la frenada perteneciente al circuito (100) de frenado.
- 10 2. Circuito (100) de frenado según la reivindicación 1, caracterizado porque incorpora un mando (144) de activación del freno (104) de aparcamiento independiente del mando (106) del freno principal de servicio o activo (102).
- 15 3. Circuito (100) de frenado según la reivindicación 2, caracterizado porque el mando (144) de activación del freno (104) de aparcamiento incorpora un calculador (146) para controlar la entrada del líquido de frenos a presión.
- 20 4. Circuito (100) de frenado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, del tipo que incorpora un freno (104, 1) de aparcamiento, de disco, que incorpora un pistón (5) determinante de un medio hidráulico de aplicación de al menos una zapata determinante de un medio de inmovilización sobre un disco determinante de un órgano giratorio, unos medios (102) de entrada de un fluido a presión suficiente para ser susceptible, bajo mando, de aplicar firmemente las zapatas sobre el disco, unos medios de bloqueo del pistón en una primera situación en la que las zapatas se hallan aplicadas firmemente sobre el disco, caracterizado porque los medios de bloqueo incorporan una chaveta (15) y un accionador (25, 29, 29') de desplazamiento, bajo mando, de dicha chaveta (15), dicho accionador de desplazamiento de la chaveta (15) incorpora una primera cámara hidráulica (29) y una segunda cámara hidráulica (29') opuesta a la primera cámara hidráulica y una válvula (25) susceptible de vincular, bajo mando (27), dichas cámaras hidráulicas (29, 29') a una fuente de líquido de frenos a alta presión en orden a arrastrar la chaveta (15) entre una primera posición, en la que el pistón (5) del freno puede retroceder libremente, y una segunda posición, en la que la chaveta (15) bloquea el retroceso del pistón (5), y porque la superficie de aplicación sobre la chaveta (15) de la presión reinante en la primera cámara hidráulica (29) es diferente de la superficie de aplicación sobre la chaveta (15) de la presión reinante en la segunda cámara hidráulica (29').
- 30 5. Circuito de frenado según la reivindicación 4, caracterizado porque el freno de aparcamiento incorpora un medio de interconexión hidráulica de las dos cámaras hidráulicas (29, 29') para asegurar la igualdad de las presiones reinantes en estas dos cámaras hidráulicas (29, 29').
- 35 6. Circuito de frenado según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque una primera cámara hidráulica (29) está dispuesta en un primer extremo axial (de eje Y) de la chaveta (15) y porque la segunda cámara hidráulica (29') está dispuesta en un segundo extremo axial (de eje Y) de la chaveta (15) opuesto a dicho primer extremo axial.
- 40 7. Circuito de frenado según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque la chaveta (15) está provista de medios de aislamiento hermético, típicamente juntas (37, 37', 37'') que aseguran el aislamiento hermético entre, por una parte, la primera cámara hidráulica (29) y una parte central de la chaveta (15) vinculada hidráulicamente al cilindro (3) del pistón de freno (5) y, por otra parte, dicha parte central de la chaveta (15) de la segunda cámara hidráulica (29').
- 45 8. Circuito de frenado según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque la válvula (25) es una válvula (27) de mando eléctrico abierta en reposo.

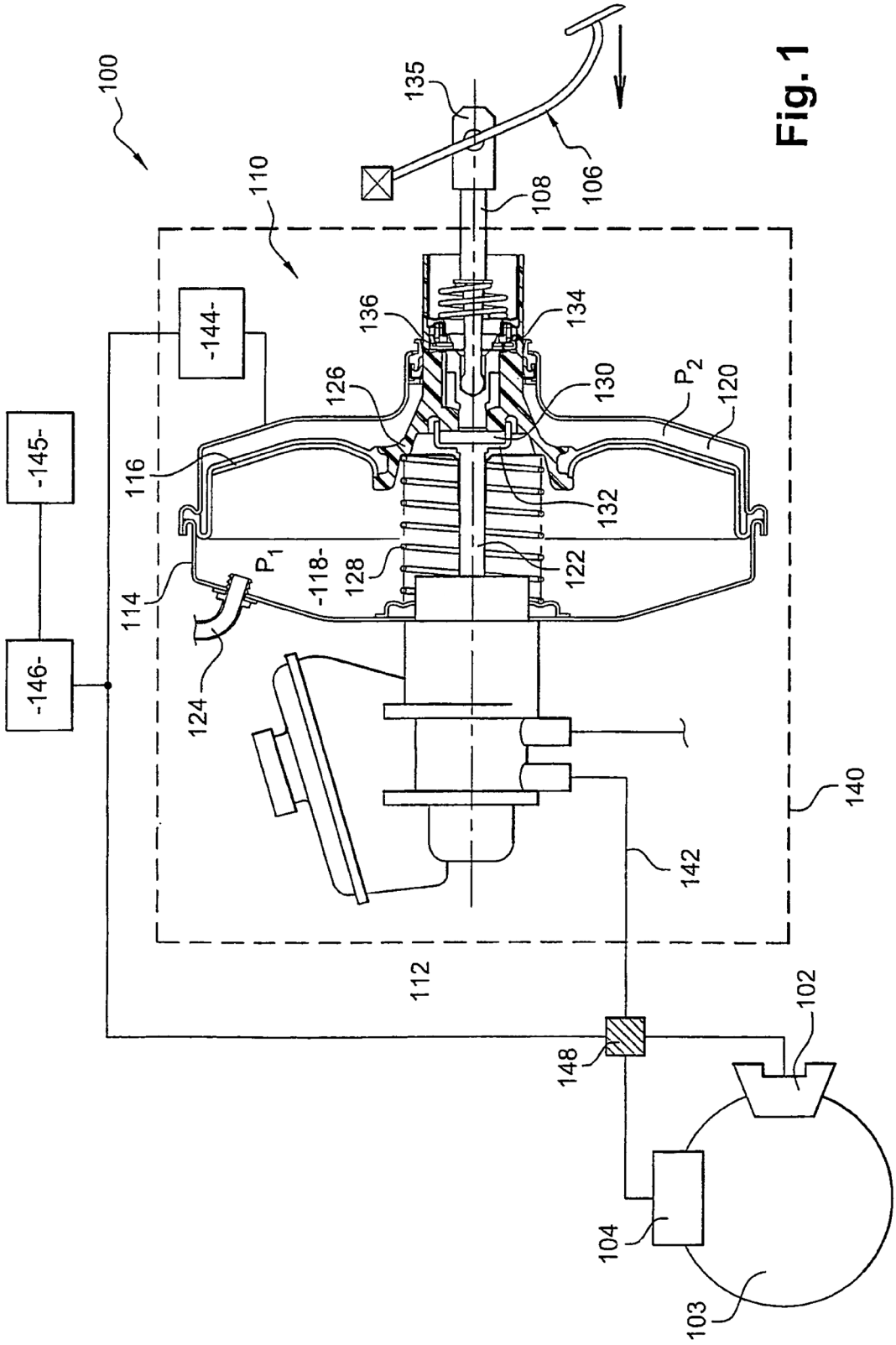
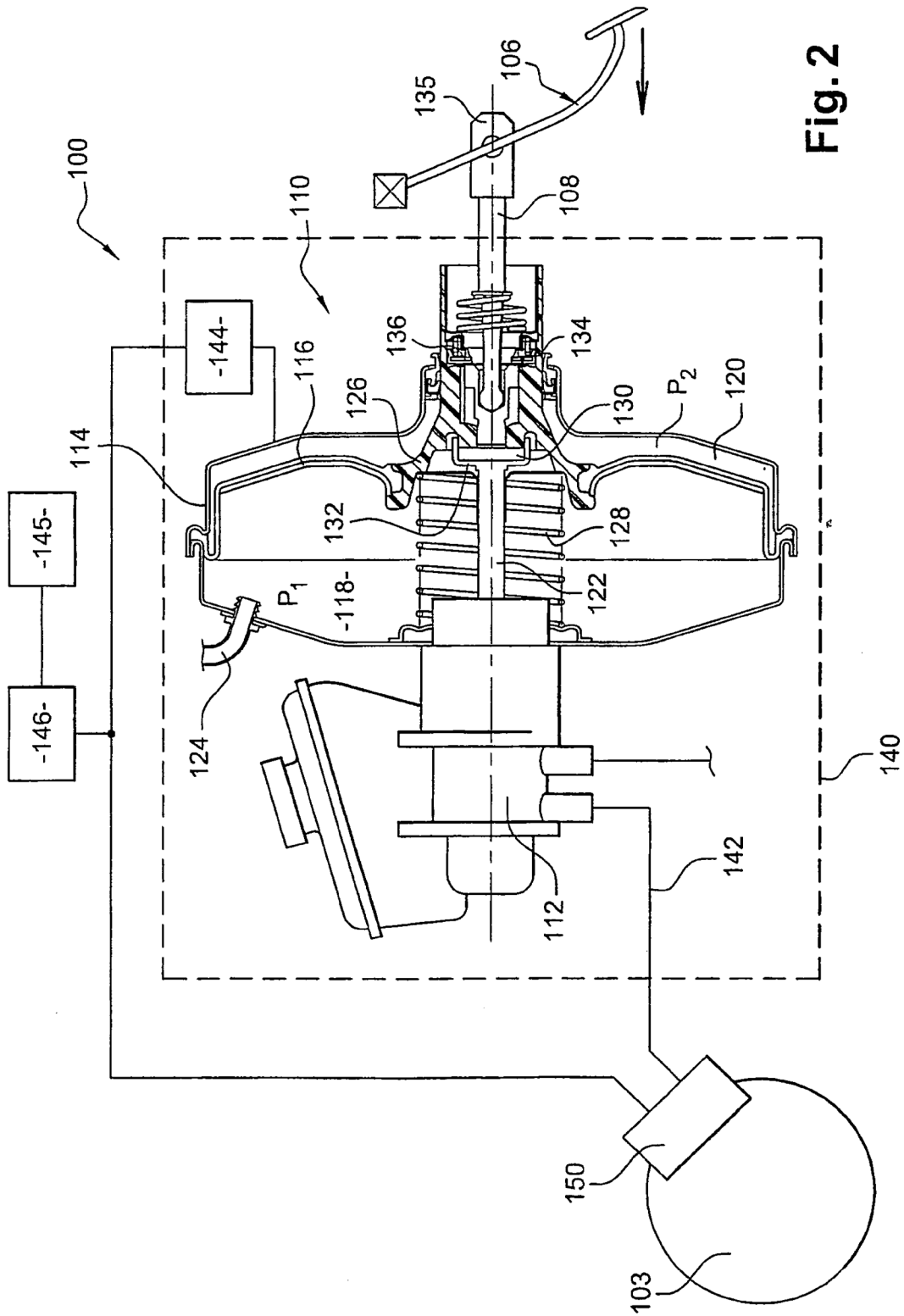


Fig. 1



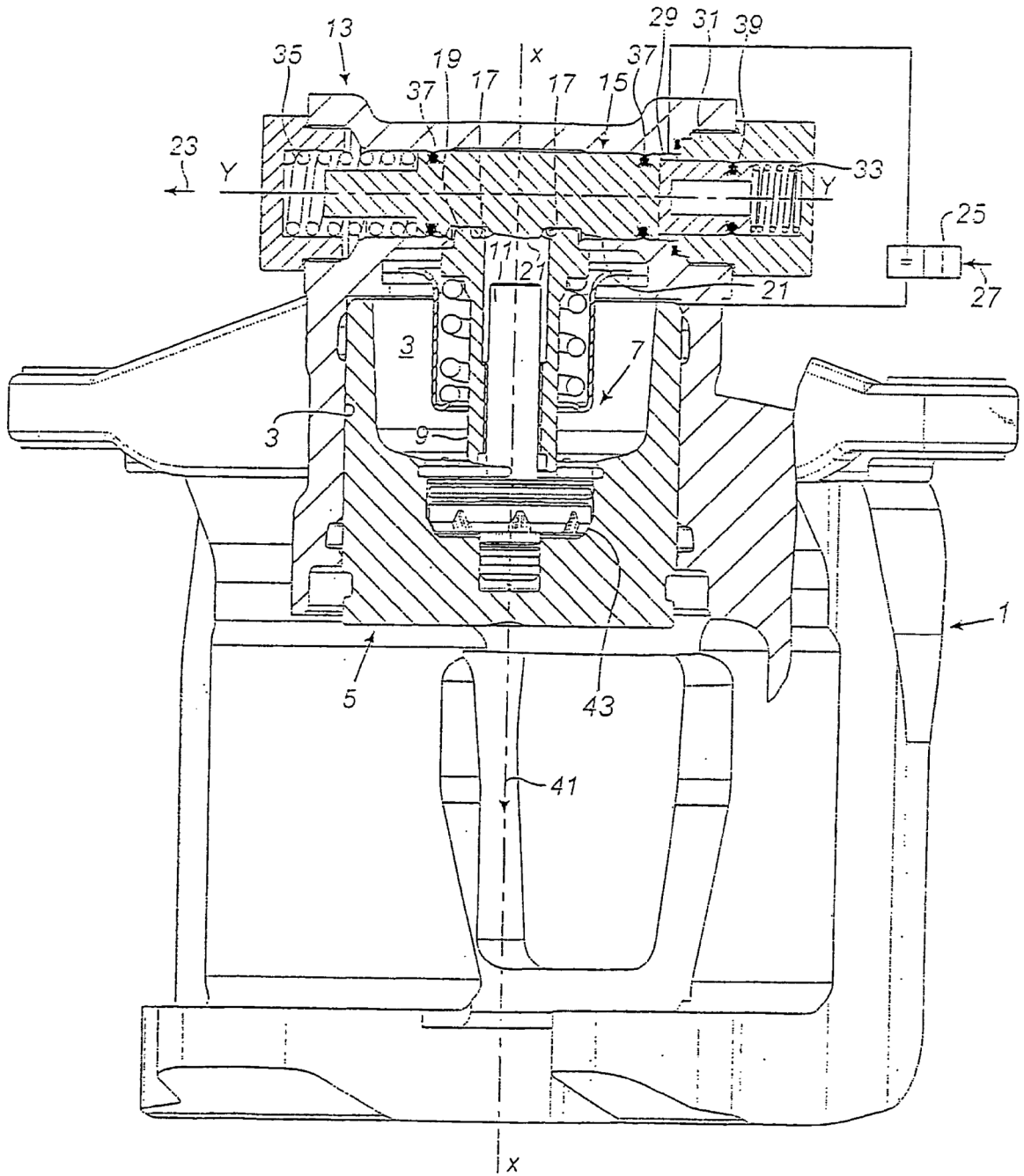


Fig. 3



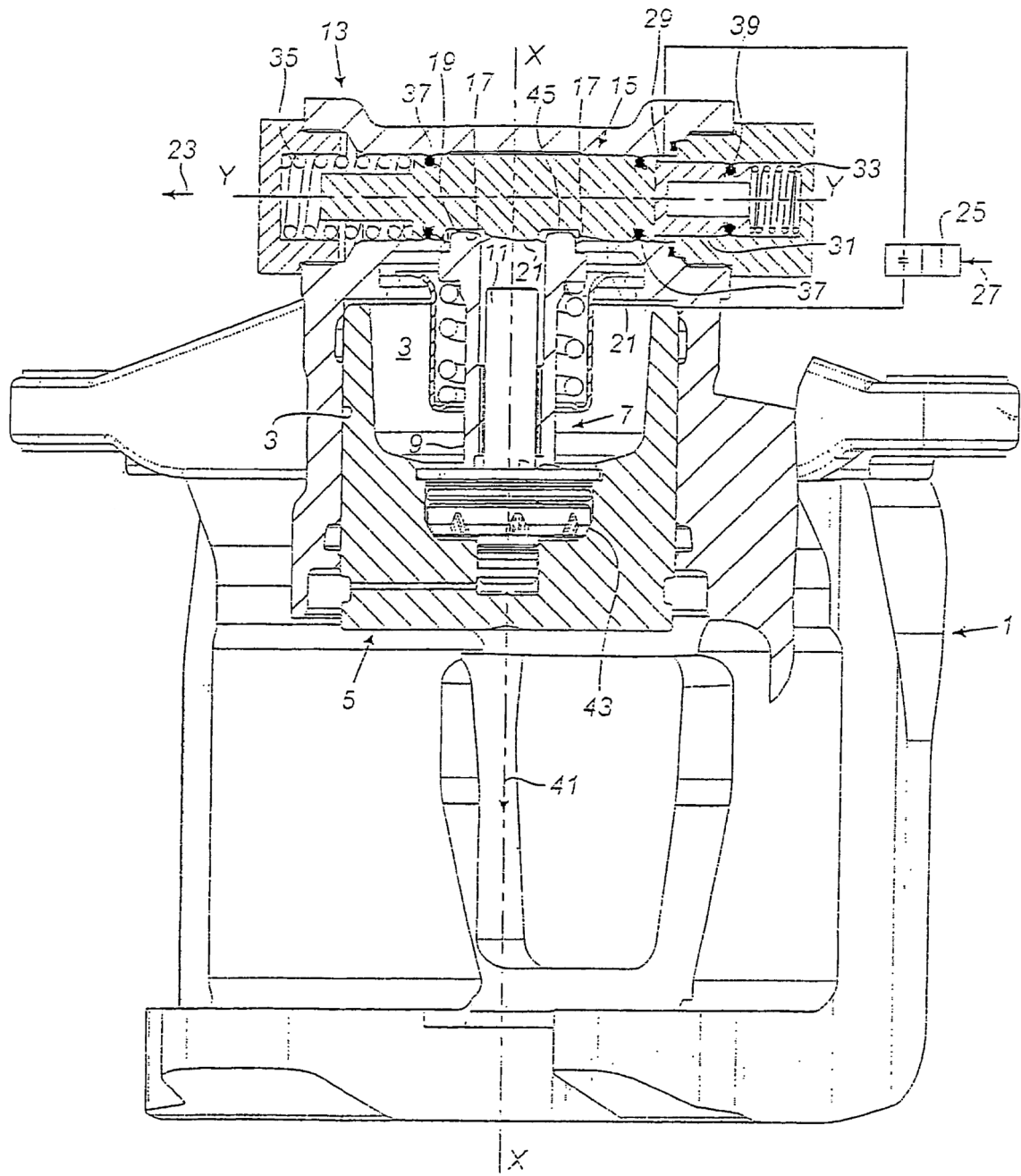


Fig. 4

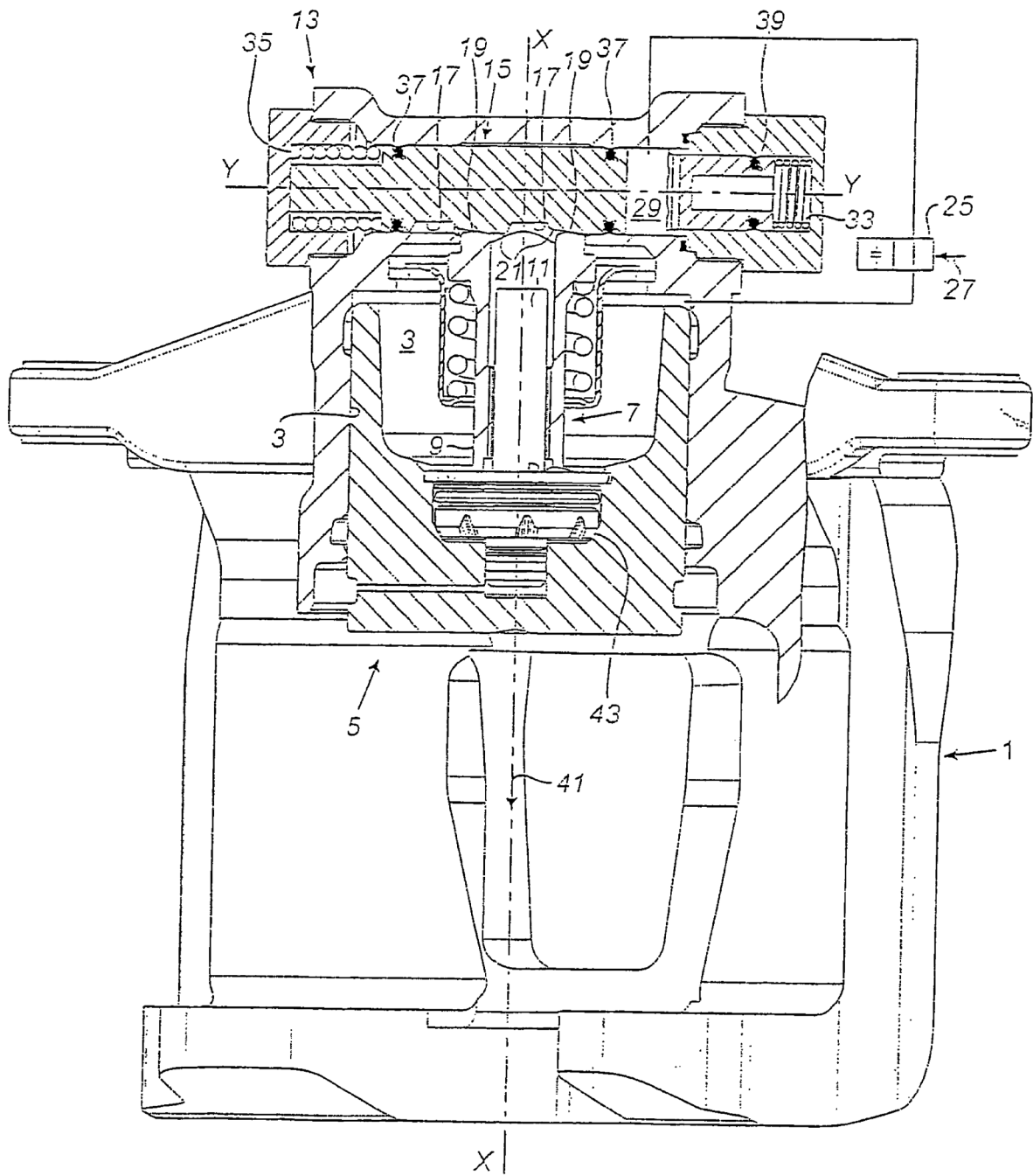


Fig. 5

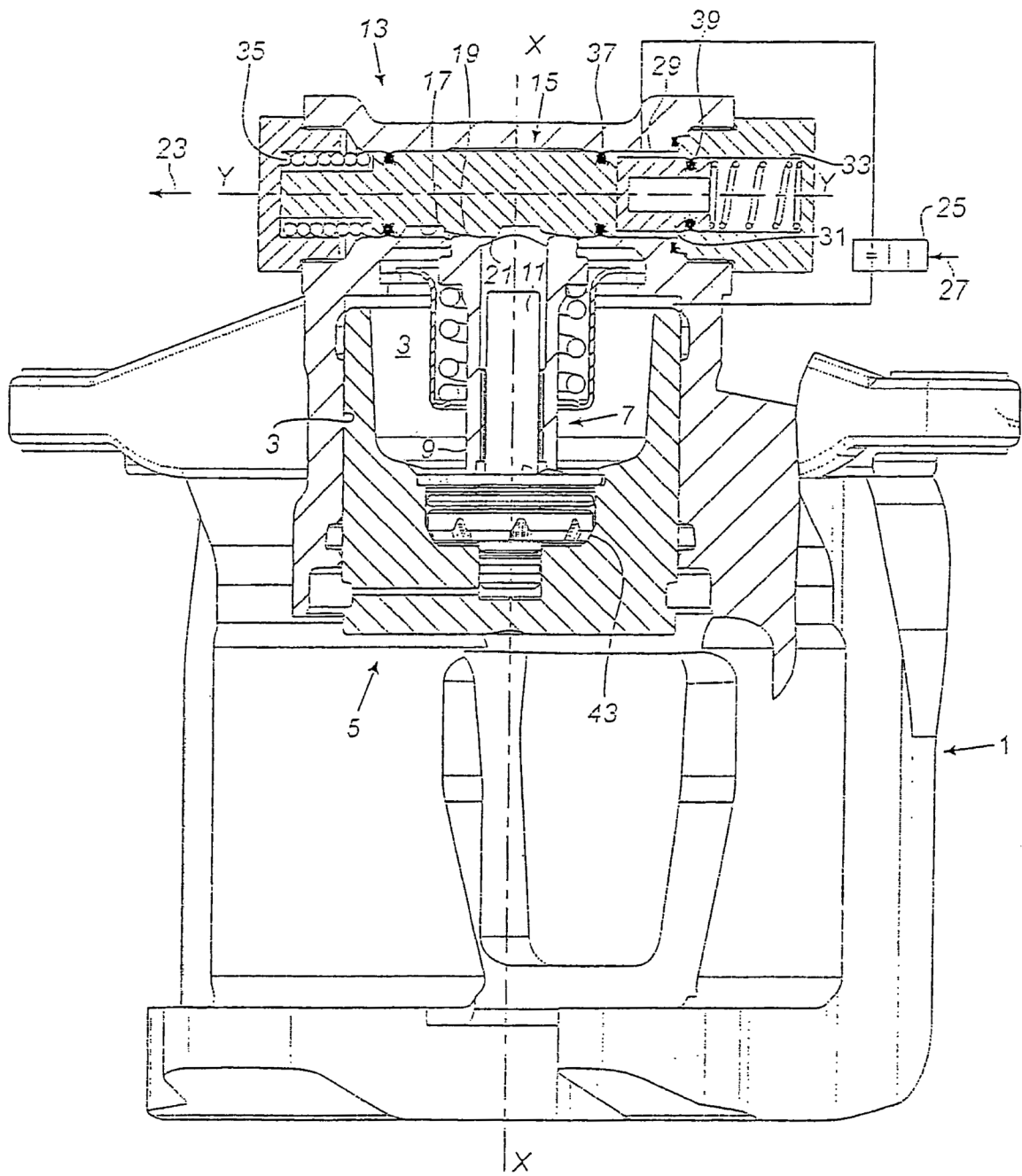


Fig. 6

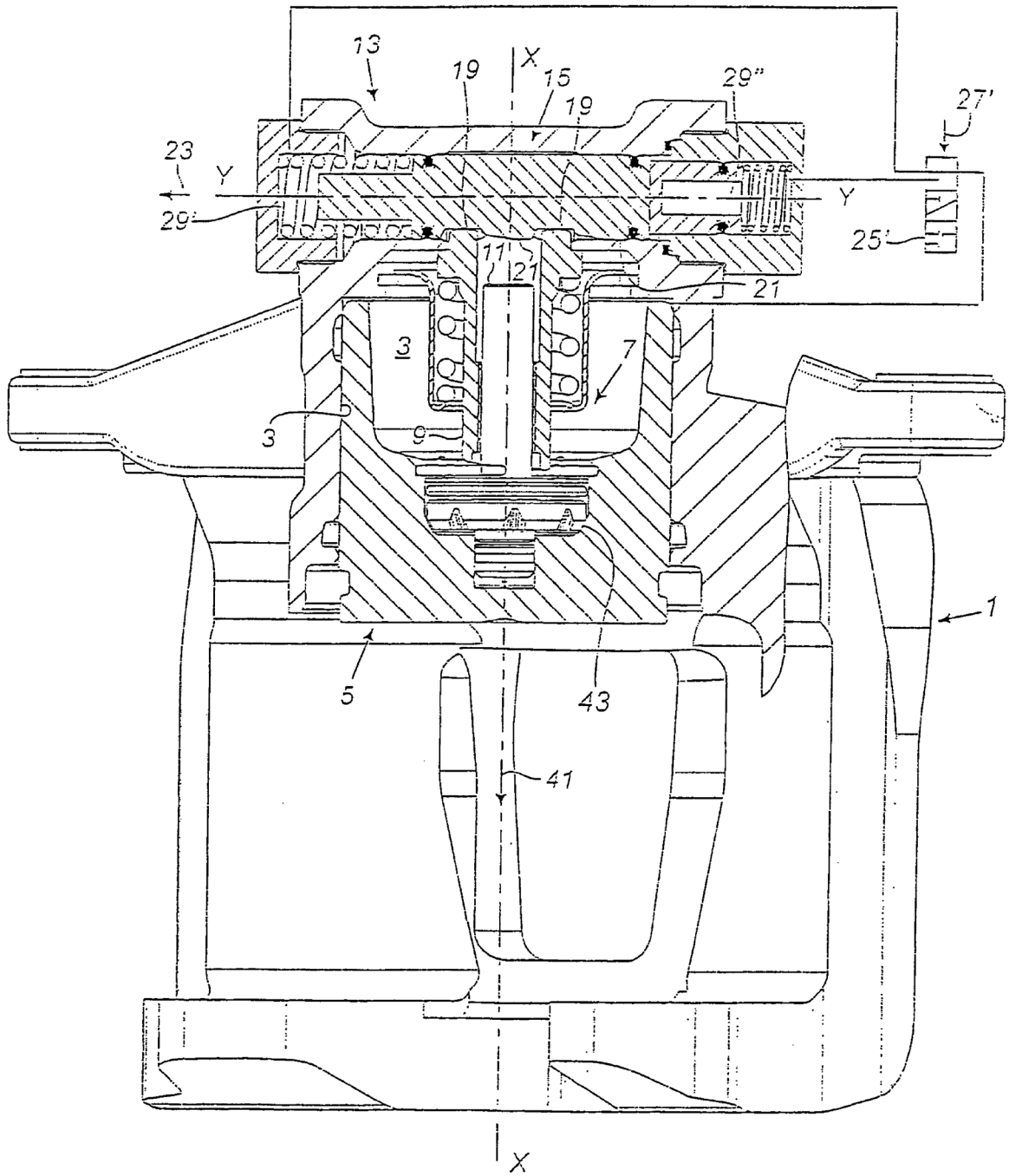


Fig. 7

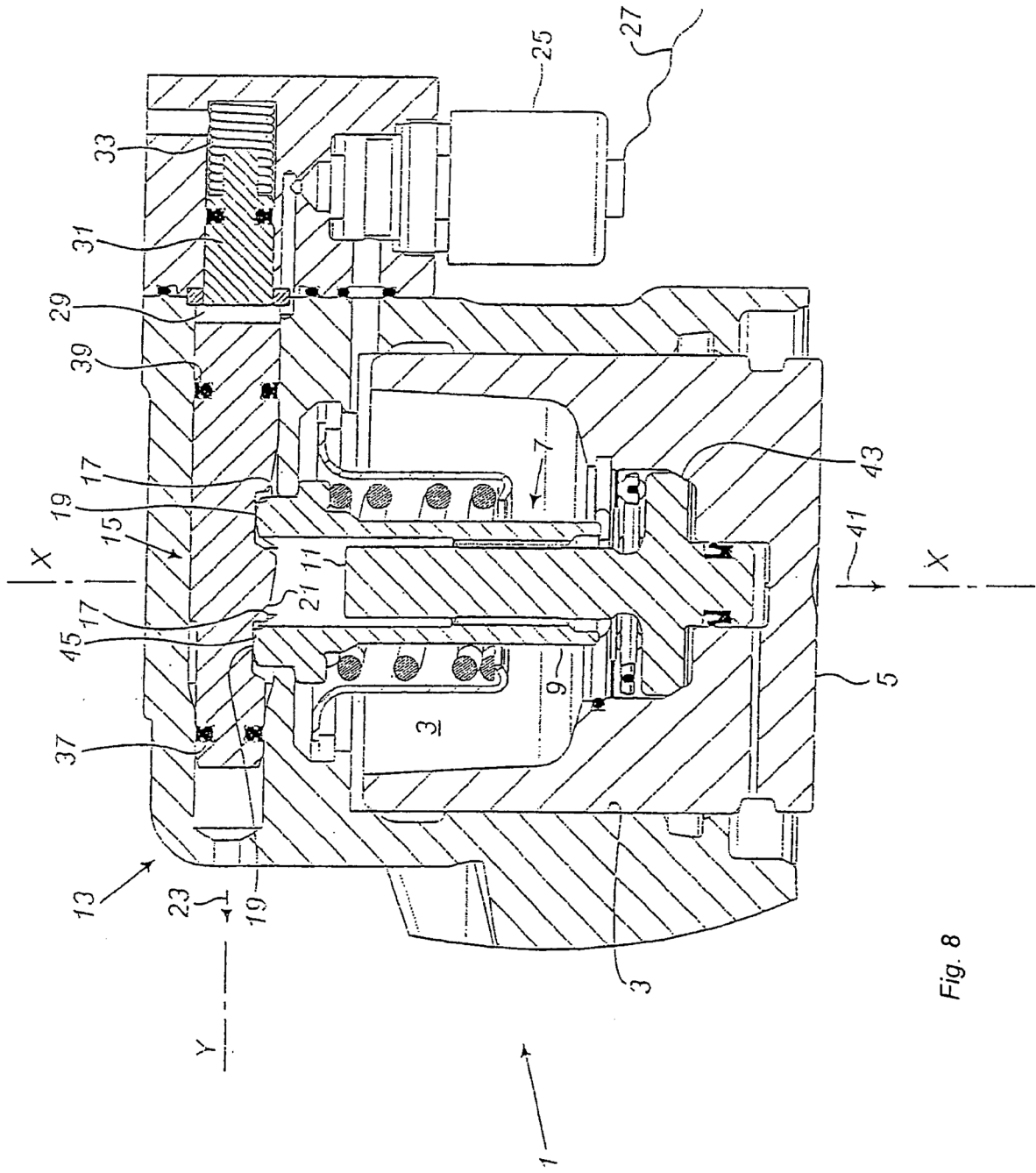


Fig. 8

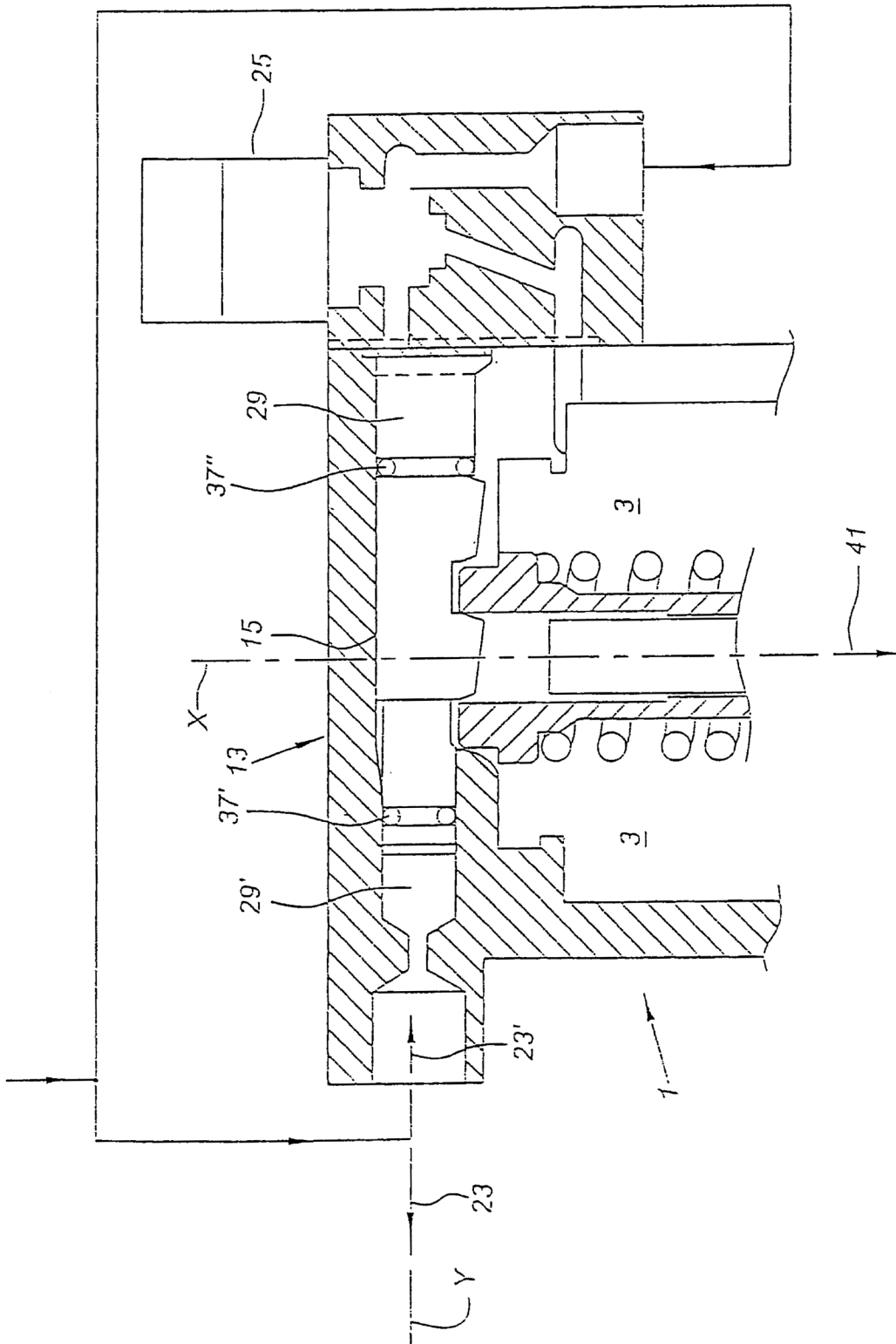


Fig. 9

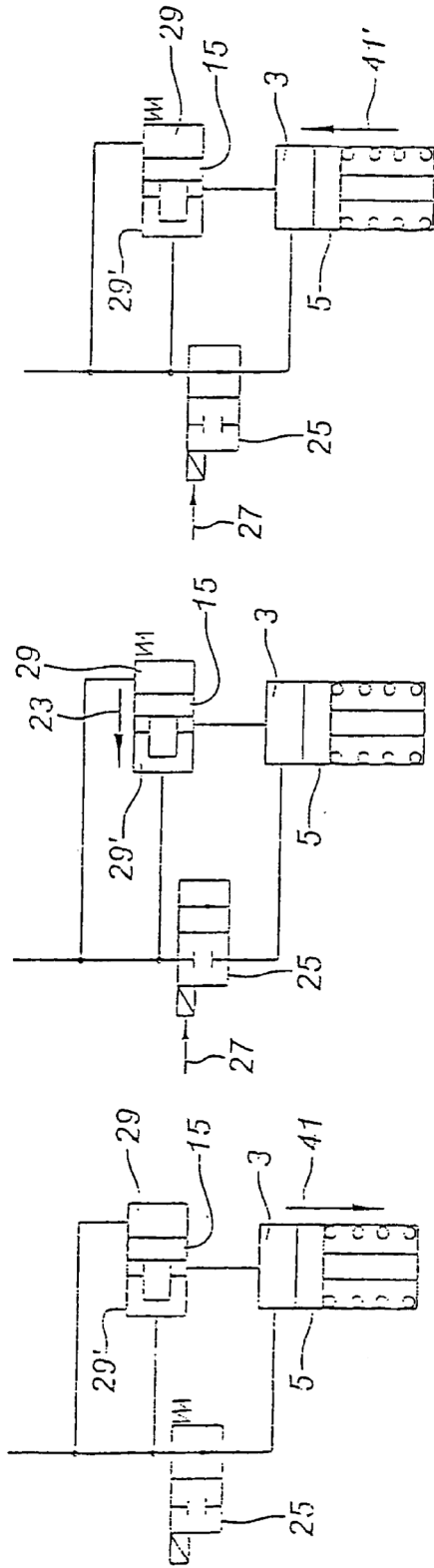


Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

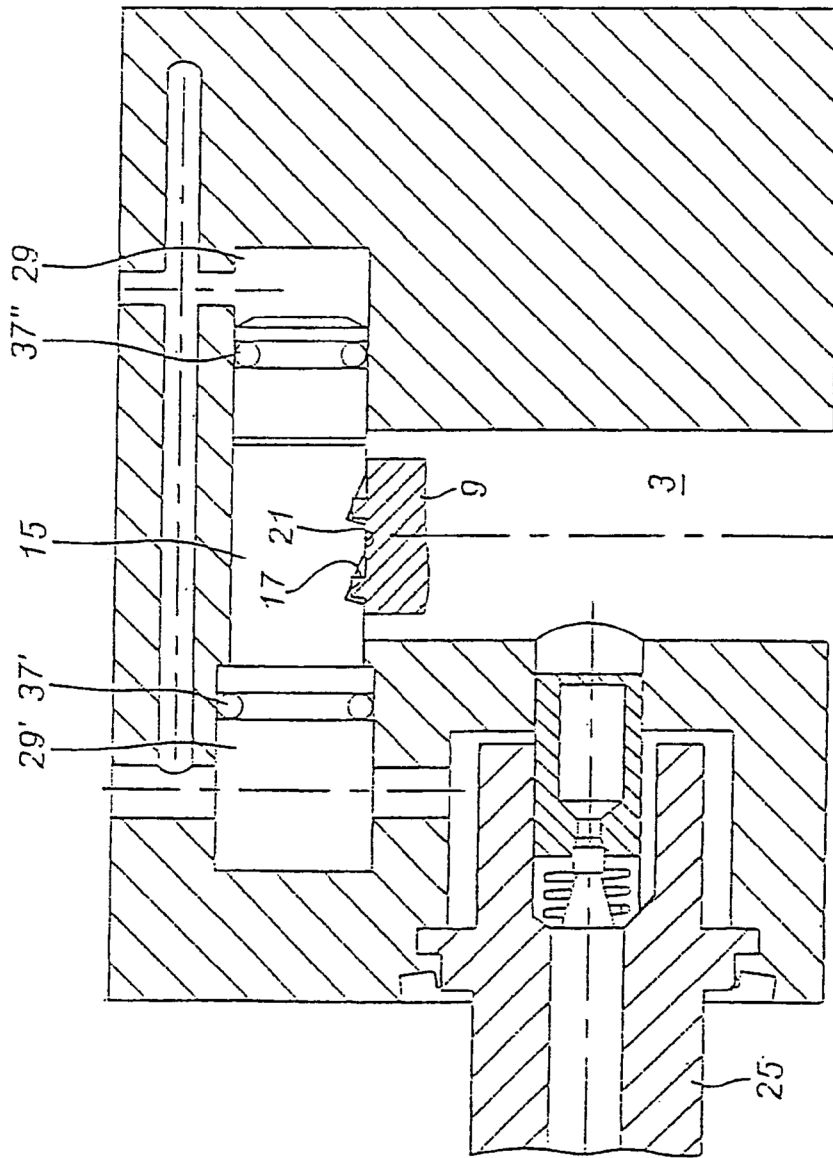


Fig. 16



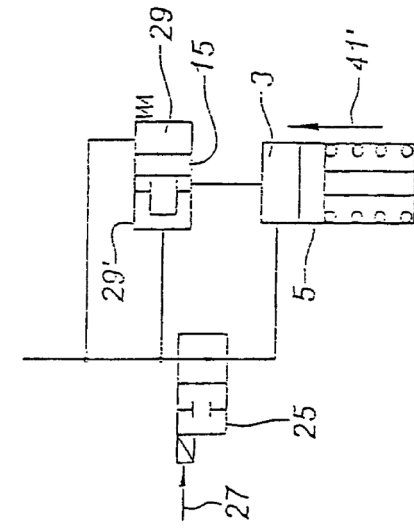


Fig. 13

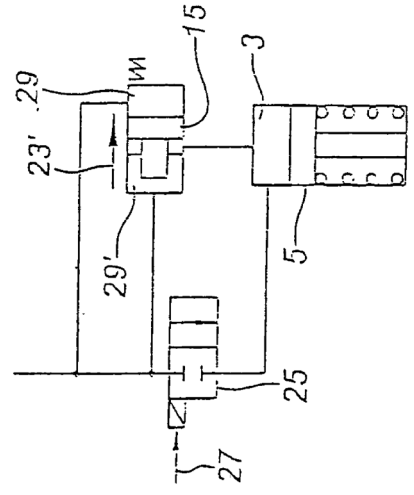


Fig. 14

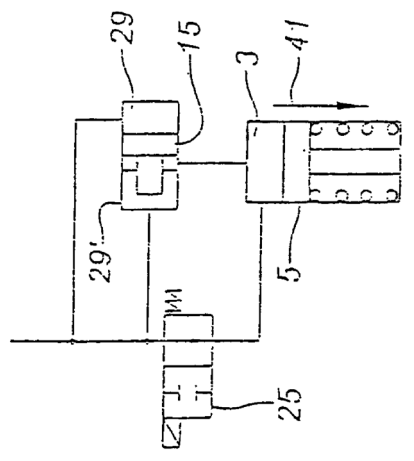


Fig. 15

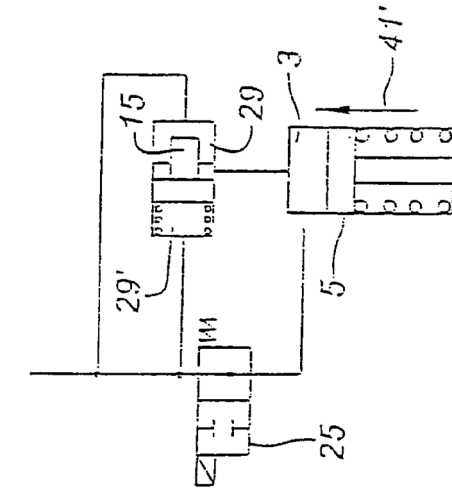


Fig. 17

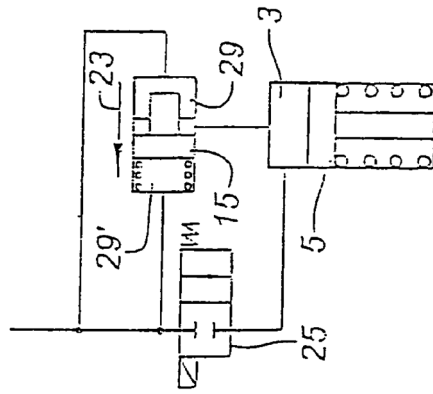


Fig. 18

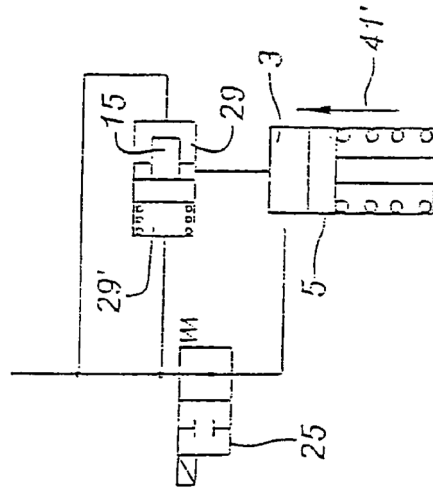


Fig. 19

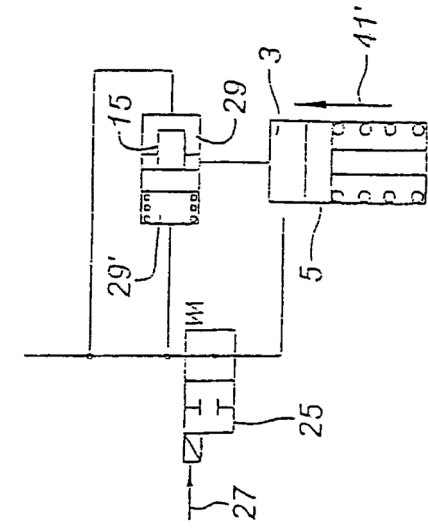


Fig. 20

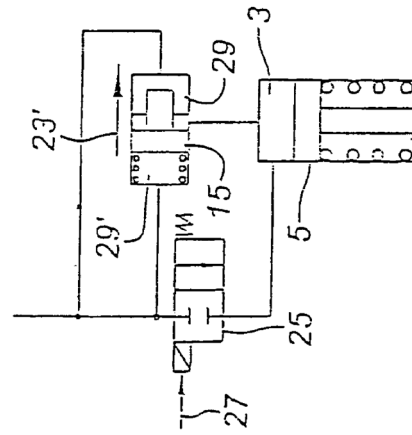


Fig. 21

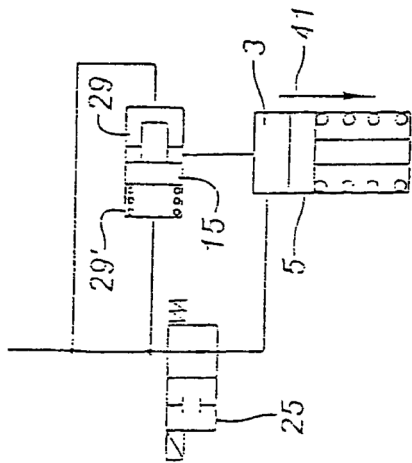


Fig. 22